©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

# Ergänzungen zur Verbreitung atlantischer Florenelemente in der Steiermark

Von

Dozenten Studienrat i. R. Dr. phil. habil.

**Ludwig Lämmermayr**, Graz

(Mit 2 Textkarten)

(Vorgelegt in der Sitzung am 19. November 1942)

Im nachfolgenden sollen zahlreiche in meiner ersten Abhandlung (1940) zurückgestellte Einzelheiten, deren Fehlen als Lücke empfunden werden könnte, zur Sprache kommen. Ebenso dürften die beiden beigegebenen Übersichtskärtchen einem Bedürfnisse entsprechen.

## I. Ergänzungen zur Übersichtstabelle und Fundortsliste.

*Weisia crispata* kommt nach Glowacki (Syst. Übersicht d. Laubmoose d. Leobner Bezirkes, 1893, Leoben, Programmarbeit, S. 6) auch in der Krumpen bei Vordernberg vor, *Campylopus Schimperi* nach Głowacki (Die Verteilung d. Laubmoose im Leobner Bez., 1892, Leoben, Programmarbeit, S. 18) auch in den Seckauer Alpen, *Fissidens rufulus* nach Głowacki (1893, S. 9) auch bei Leoben und St. Michael.[1] Nach einer Notiz bei Gams (1932, II, S. 58) sollen einige der ozeanischen Moose des Nordalpengebietes *(Brotherella Lorentziana, Tayloria Rudolphiana, Zygodon dentatus)* auch bis in die Gegend von Mariazell ausstrahlen. Meines Erachtens kann es sich nur um die beiden letztgenannten Arten handeln. *Potentilla sterilis* kommt nach Koegeler auch in den Stadtbergen bei Fürstenfeld, demnach also auch im Raabgau vor. (Vergleiche Lämmermayr, Vergl. Studien über d. Pflanzendecke oststeirischer Basalte u. Basalttuffe, II. Sitzgsber. Ak. d. Wiss., Wien, 1932, S. 280.) *Satureia calamintha* wird von Unger auch für die Klöcher Klause angegeben. (Lämmermayr, Vergl. Stud. üb. d. Pfl.-Decke oststeir. Basalte u. Basalttuffe, I. Sitzgsber. Ak. d. Wiss., Wien, 1930, S. 573.) Für die Nicht-Spontaneität von *Cytisus scoparius* im Murgaue sprechen nachfolgende Umstände: Diese Art tritt im oberen Murtale ausschließlich an den Böschungen der Bahnstrecke zwischen Leoben

[1] Die Fundstelle „Filzmoos am Hochschwab" *(Campylopus Schimperi)* liegt in 1460 *m* Seehöhe am Südfuße des Brandsteins.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

und Scheifling, spärlicher auch zwischen Scheifling und Neumarkt sowie zwischen Zeltweg und Taxwirt auf. Sie wird sowohl von Maly (1868, S. 246) als von Murmann (1874, S. 203) zwar aus Unter- und Mittelsteier, nicht aber aus Obersteier angegeben. Erst *Dominicus* (1893, S. 38) nennt sie von Bahnböschungen zwischen Judenburg und Zeltweg. Die Bahnstrecke Bruck—Scheifling—Kärntner Grenze wurde 1868, die Strecke Zeltweg—Kärntner Grenze 1900 gebaut. Nach einer Notiz im Jahrbuche der St. Gallener Naturwissenschaftlichen Gesellschaft (1913, S. 75) verwendete die österreichische Staatsbahn zur Bepflanzung bahnseitiger Abschnitte eine eigene, Samen aus allen Teilen der Monarchie enthaltende „Eisenbahnmischung". Im angrenzenden Teile von Kärnten wird *Cytisus scoparius* von Pacher (Flora von Kärnten, 1887 und Nachträge dazu 1894) weder aus dem Metnitz- noch aus dem Gurktale, wohl aber aus dem unteren Görtschitztale (Eberstein, Brückl) angegeben. Im Lavanttale findet er sich nach Pehr (briefl. Mitteilung) erst bei St. Paul und ist dort wohl gepflanzt. Längs der Bahn sah ich ihn noch vereinzelt zwischen Taxwirt und Reichenfels, wo er vielleicht die kärtnerische Grenze noch überschreitet. *Cytisus scoparius* könnte übrigens im oberen Murtale auch als Hasenfutter (ähnlich wie bei Stainz-Lannach in Mittelsteier!) angepflanzt sein. Im Hagenbachgraben bei Mautern und in der Teichen bei Kallwang geht er auf forstliche Anpflanzung zurück (Lämmermayr, Ergänzungen z. Flora Steiermarks, Mitt. N. V. f. St., Bd. 74, 1937, S. 28), desgleichen in der Frein (Leeder, Beitr. z. Flora d. oberen Mürztales, Verh. Z. B. 9, Wien, Bd. 58, 1908, S. 422) und wohl auch unterhalb des Almwirtes bei Frohnleiten. Seine Spontaneität an den Abhängen zu beiden Seiten der Bahnstrecke zwischen Anger und Oberfeistritz (Widder in Fritsch, VIII. Beitr. z. Flora v. St., Mitt. N. V. f. St., Bd. 66, 1929, S. 79) halte ich für nicht gesichert. (Die Bahn Weiz—Birkfeld wurde 1911 erbaut.) Dagegen dürfte er im südlichen Raabgau sowie in Mittelsteier wohl meist als ursprünglich zu betrachten sein, da ihn Maly (1840) schon von Graz zu einer Zeit kennt, wo hier noch keinerlei Bahnlinie vorüberführte und er sowohl im früher jugoslawischen Untersteier wie in Westungarn [hier selbst noch im westlichen Bakonyerwalde — nach Gayer (Die Pfl.-Welt d. Nachbargebiete d. Oststeiermark, Mitt. N. V. f. St., 1929, Bd. 64/65, S. 63)] unzweifelhaft spontan vorkommt. Zur sehr umstrittenen Spontaneität von *Ilex aquifolium* im Raabgaue sei nachfolgendes bemerkt: Der Zettelkatalog enthält folgende handschriftliche Bemerkung Krašans: „Hier (d. h. bei Birkfeld!) ganz sicher spontan an drei Orten, nach einem Berichte und unter Vor-

lage von Belegeexemplaren durch Herrn Kaplan A. Faist in Birkfeld." Schulz-Döpfner, der das Gebiet (1925) selbst aufsuchte, berichtet nur von baumförmigen Exemplaren, die stets bei Bauernhöfen standen, und zwar in den Gemeinden Stralegg, Weißenegg und Wenigzell (hier auch ein Hain mit 20 Exemplaren). Nach Informationen, die Dr. H. Reiter (Gaubeauftragter für Naturschutz in Steiermark) von der Gendarmerie erhielt, gibt es baumförmige Stechpalmen an folgenden Stellen (stets bei Gehöften): 1. Gemeinde Stralegg [Bestand von 26 Bäumen beim Schneeberger, 1000 *m*]. 2. Gemeinde Fischbach [einzelne Bäume in Falkenstein bei vulgo Reindl, vulgo Gmeinhansl (1060 *m*), vulgo Riedler (1000 *m*), vulgo Zink, ferner in Reith und Völlegg]. 3. Gemeinde Wenigzell [bei Köberl in Pittermann]. 4. Gemeinde Weißenegg [östlich der Schule und an der Straße Birkfeld—Fischbach]. 5. Gemeinde Außeregg. 6. Gemeinde St. Kathrein am Hauenstein (beim Alpenbauer).[1] Schon Schulz-Döpfner meint, daß die Pflanzengesellschaft dieses Gebietes mangels tiefsandigen oder kalkreichen Bodens (nördlich Birkfeld und westlich Vorau stocke Fichtenwald auf kristallinem Schiefer) für *Ilex* als Unterholz ungeeignet sei (1925, a. a. O., S. 101). Dem ist aber entgegenzuhalten, daß nach Hegi die Stechpalme auf den verschiedensten Bodenarten vorkommt. Rosenkranz (1933, p. 213) ergänzt die Angabe von Schulz-Döpfner dahin, daß es sich um Fichtenwald mit *Vaccinium myrtillus*, *V vitis idaea*, *Calluna* und *Sphagnum* handle und bezweifelt mit Rücksicht auf diese herrschende Pflanzengesellschaft die Spontaneität der erwähnten baumförmigen Exemplare. Schulz-Döpfner macht weiter geltend, daß nach seinen Informationen die Bewohner des „Jogellandes" (dem das erwähnte Gebiet angehört) vor zirka 600 Jahren aus dem Schwarzwalde gekommen seien und von dort wohl die Stechpalme mitgebracht hätten. ‚Dafür spreche auch der Umstand, daß der hier ortsübliche Name der Pflanze — Schrotlab — stark an das schwäbische „Schrättele" (in Niederdonau heißt die Pflanze Schradlaub) erinnere. Zloklikovits wieder (Vergessene Lande, Zeitschrift des D. u. Ö. A. V., 1913, S. 187) vermutet, daß es sich um friesische Einwanderer handle, wofür häufig vorkommende Personennamen (Zunamen) sowie die Anlage der Bauernhöfe spräche. Was Schulz-Döpfner damit sagen will (l. c., S. 101), daß die älteren Angaben in Hayek (Flora von Steiermark, auf den Zettelkatalog zurückgehend!) auf einer Verwechslung zwischen baumförmigen und strauchförmigen, kultivierten und wildwachsen-

[1] Die hier angeführten Besitzer-, bzw. Gehöftnamen weichen durchwegs von den von Schulz-Döpfner angegebenen Namen ab!

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

den Stechpalmen beruhen dürften, ist mir unklar! Jedenfalls wäre vor allem die Feststellung wichtig; ob *Ilex* innerhalb des bisher genannten Gebietes nicht vielleicht doch irgendwo weitab von menschlichen Ansiedlungen als Unterholz spontan in Wäldern auftritt, vielleicht in Gesellschaft von *Fagus silvatica*, die nach der Karte von Tschermak im Gebiete wenigstens eingesprengt vorkommt. Anderseits wäre auch darauf zu achten, ob *Ilex* im Raume von Ratten, Rettenegg, St. Jakob im Walde, Mönichwald, Friedberg, Schäffern wirklich (als Baum oder Unterholz) gänzlich fehlt, da sie nach Rosenkranz (1925, S. 97) im benachbarten Niederdonau u. a. immerhin am Handlesberg bei Schwarzau im Gebirge sowie bei Edlitz und Türnitz wild, bei Kranichberg in der Nähe von Gehöften angegeben wird! Nicht aufgenommen wurden im ersten Teile dieser Arbeit absichtlich folgende Arten: 1. *Asplenium fontanum*, eine atlantische Art, die von Hegi noch 1936 (I, S. 39) für die Gegend von Rottenmann angeführt wird. Schon Hayek (1908), I, S. 24) hält es für sehr fraglich, ob diese Art jemals im dortigen Gebiete („am oder in den Rottenmanner Tauern?") gefunden wurde und bezeichnet ihr Vorkommen dort aus pflanzengeographischen Gründen für sehr unwahrscheinlich. Auch Fritsch führt sie in seiner Exkursionsflora vom Jahre 1922 nicht mehr für Steiermark an. 2. *Ulex europaeus*, eine typisch atlantische Art, wurde in neuerer Zeit nächst St. Oswald bei Eibiswald in einer Anpflanzung fremder Koniferen beobachtet (Fritsch, Mitt. N. V. f. St., 1933, Bd. 70, S. 66). Selbstverständlich kommt nur Anpflanzung oder Verwilderung in Frage. 3. *Digitalis purpurea* (euatlantisch!) wurde von Fellner und mir seinerzeit am Plabutsch in einem Holzschlage (vergl. Ö. B. Z. 1918, S. 383—385 und Ö. B. Z., 1920, S. 86) und später von Wagner im Schladnitzgraben sowie in einem Holzschlage auf der Fensteralpe oberhalb des Pöllersattels beobachtet (Mitt. N. V. f. St., 1930, Bd. 67, S. 75). Auch in diesen Fällen liegt wohl Einschleppung oder Verwilderung vor. 4. *Doronicum pardalianches* (west- oder südwesteuropäisch). Diese Art kommt nach Widder (Eine neue Pflanze der Ostalpen — *Doronicum cataractarum* — 1925, Feddes Rep. XXII., S. 118/742) in Steiermark höchstens verwildert vor. Das mit obigem Namen bezeichnete Herbarexemplar vom Sulzkar (Hochtorgebiet) ist nach Widder *Doronicum austriacum*, jenes von Aussee *Doronicum orientale*!

## II. Die Verbreitung der atlantischen Elemente in horizontaler und vertikaler Richtung.

Kotilainen bringt (1933, S. 15) ein Kartogramm, auf welchem die ungefähren Arealgrenzen der wichtigsten Ver-

breitungsgruppen des (norwegischen) atlantischen Florenelementes im übrigen Europa eingezeichnet sind. Seine Grenzlinie der vereinigten euatlantischen und atlantisch-mediterranen Gruppe (C + D) verläuft durch die Alpen von Nord nach Süd noch westlich des 14° ö. L., so daß fast ganz Steiermark (das sich zwischen 13° 33′ und 16° 10′ ö. L. erstreckt), an diesen Gruppen überhaupt keinen Anteil hätte! In Wirklichkeit aber erscheinen von Kotilainen als euatlantisch bezeichnete Moose in Steiermark noch vielfach bei 15° ö. L. oder östlich desselben (so *Campylopus Schimperi*, *C. Schwarzii*, *Hookeria lucens*, *Dicranum fulvum*, *Lejeunia ulicina*), ja sogar noch bei 16° ö. L. (*Campylopus subulatus*, *Orthotrichum Lyelli*) und selbst eine Gefäßpflanze, der nach Kotilainen euatlantische *Senecio aquaticus*, tritt noch bei 16° ö. L. auf! Auch von den atlantisch-mediterranen Arten Steiermarks finden sich fast alle noch zwischen 15° und 16° ö. L., einige sogar noch östlich des 16° (wie *Ludwigia palustris*, *Orobanche barbata*, *Festuca capillata*). Erst in Ungarn fehlen, nach Soó (1933, S. 13), die euatlantischen Arten fast völlig, während mediterran-atlantische und subatlantische, selbstverständlich auch atlantisch-subarktische Arten noch häufig sind. (So enthält der westliche Bakonyerwald, unter ungefähr 17° ö. L. — u. a. noch *Cytisus scoparius*, *Daphne laureola*, *Tamus communis*!) Schon aus der im ersten Teile eingangs gebrachten Tabelle ergibt sich annähernd auch die Verbreitung des atlantischen Florenelementes in den einzelnen Höhenstufen Steiermarks. Den größten Reichtum weist die baltische Stufe auf, für welche ich nach oben hin (gleich Vierhapper, 1921, S. 23, für Niederdonau) als äußersten Grenzwert (unter günstigsten Verhältnissen) rund 1000 *m* Seehöhe ansetzen möchte. (Man könnte jedoch ebensogut diese obere Grenze um 100 *m* tiefer verlegen!) Die baltische Stufe beherbergt fast alle der für Steiermark namhaft gemachten 57 atlantischen Arten, nämlich 1 Flechte, 24 Moose, 28 Gefäßpflanzen. Innerhalb derselben bleiben schon unter oder um 500 *m* Seehöhe etwa 16 Arten (darunter 4 Moose) zurück. 4 Arten (darunter 2 Moose) überschreiten 500 *m* nur wenig. Rund 800 *m* bedeuten für 5 Arten (darunter 3 Moose) die obere Grenze. 900 *m* erreichen noch *Fissidens crassipes* und *Lejeunia ulicina*, 980 *m* noch *Crataegus oxyacantha* (geht in Niederdonau nach Beck, Flora v. Hernstein, bis 950 *m*). In der subalpinen Stufe (1000—1600 *m*) finden sich noch etwa 24 atlantische Arten (darunter 13 Moose). Darunter sind 20 Arten (davon 10 Moose), die auch in der baltischen Stufe vorkommen. Die alpine Stufe (über 1600 *m*) beherbergt nur mehr 7 Arten, die alle auch schon in der subalpinen Stufe ver-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

treten sind (darunter 5 Moose). 3 Arten (*Campylopus Schwarzii*, *Aplozia riparia*, *Genista sagittalis*) treten in allen Stufen auf. In der subalpinen, noch mehr in der alpinen Stufe überwiegen die atlantischen Moose bereits deutlich die atlantischen Gefäßpflanzen. Vergleichsweise seien noch folgende Daten angeführt: *Schistostega* hält mit ihrer oberen Höhengrenze (1700 *m*) bei uns ungefähr die Mitte zwischen jener in der Hohen Tatra (mit 1600 *m*) und jener in der Schweiz [2100 *m*, St. Bernhard, vergl. Gams (1928, Areale!)] *Genista sagittalis* soll nach Hayek und Hegi in Steiermark nur bis 1600 *m* gehen, steigt aber am Zirbitzkogel sicher bis 1700 *m* an und geht auf der Gerlitzen (Kärnten) nach Pacher sogar bis 1800 *m*. *Genista pilosa* dürfte auch bei uns noch weit über 1000 *m* ansteigen, da sie z. B. am Wiener Schneeberg nach Neumayer (1930, S. 371) noch bei 1800 *m* vorkommt. *Lysimachia nemorum*, in Niederdonau nach Beck bis 1000 *m* reichend, dürfte in Steiermark diesen Wert nicht unbeträchtlich überschreiten. *Senecio aquaticus* geht in Bayern nach Hegi nur bis 845 *m*, bei uns noch über 1000 *m* (Fischbach!) *Festuca heterophylla*, nach Hegi in den Alpentälern nur bis 1050 *m* verbreitet, erreicht bei uns noch über 1200 *m* (Turrach!). Vierhapper (1921, S. 36) nimmt für Niederdonau die größte Niederschlagsmenge (800—1600 *mm*) in der subalpinen Stufe an und auch Gams (1931, S. 339) gibt zu, daß im allgemeinen die Niederschläge mit der Seehöhe (wenigstens unter der Schneegrenze) sowie die Luftfeuchtigkeit (wenigstens unter der Waldgrenze) zunehmen. Beides müßte sich, ebenso wie die Verringerung der jährlichen Temperaturschwankungen mit der Seehöhe, für atlantische Elemente nur günstig auswirken und ließe eigentlich in der subalpinen Stufe einen weit höheren Prozentsatz atlantischer Elemente erwarten, wenn nicht die mit Zunahme der Seehöhe fortschreitende Abnahme des Jahresmittels und der Vegetationsperiode mindestens für einen Teil der atlantischen Arten (speziell unter den Gefäßpflanzen) offenbar ein entschieden ungünstiges Moment darstellte. Doch vermögen auch einzelne thermophile Arten derselben (siehe *Genista sagittalis* und *G. pilosa*!) noch große Höhen zu erreichen!

## III. Atlantische Arten und jährliche Niederschlagsmenge.

Kotilainen, der sich der zwar nur mittelbaren Bedeutung der absoluten Niederschlagsmenge für atlantische Pflanzen sehr wohl bewußt ist, weist gleichwohl darauf hin, daß in Fennoscandia die stärkere oder geringere Verbreitung besonders der euatlan-

tischen Moose ganz entschieden der größeren, bzw. geringeren absoluten Niederschlagsmenge parallel geht! Gams wiederum (1931, S. 339) meint, daß es bei dem recht guten Parallelismus zwischen Isepiren und Vegetationslinien möglich sein müsse, auch umgekehrt aus der Lage der betreffenden Vegetationslinien diejenige der Isepiren und Isohyeten zu rekonstruieren, welche Kontrolle der Regenkarten um so wichtiger sei, als manche derselben (z. B. jene der Alpen von Knoch-Reichel) entschiedene Mängel enthielten und die üblichen Regenkarten vom tatsächlichen, die Vegetation bestimmenden Klima nur ein sehr ungenügendes Bild böten! Wer aber einen Blick z. B. auf die Regenkarte der Steiermark von Klein wirft und damit die tatsächliche Verbreitungsdichte atlantischer Elemente im Lande, wie sie unsere beiden Übersichtskärtchen veranschaulichen, vergleicht, dem drängen sich ungezwungen sehr bemerkenswerte Übereinstimmungen auf. Besonders gilt dies für das Oberland. Die Regenkarte zeigt eine kontinuierliche Abnahme der absoluten Niederschlagsmenge vom Westen (Traungebiet mit über 2000 *mm*) nach Osten (Ennstaler Alpen 1800—2000 *mm*, Eisenerzer Alpen und Hochschwabgebiet 1600—1800 *mm*, Rax nur mehr 1200 bis 1400 *mm*). Analog vollzieht sich der Abfall in den Niederen Tauern von West nach Ost (Schladminger und Rottenmanner Tauern 1400—1600 *mm*, Seckauer Alpen 1200—1400 *mm*). Parallel damit geht eine unverkennbare Verdichtung atlantischer Elemente (sowohl der Gefäßpflanzen wie besonders der Moose) im Nordwesten, eine Verarmung daran im Osten. Nur im Zuge der nördlichen Kalkalpen kommt dies — für die Moose — nicht deutlich zum Ausdruck, einmal weil hier das Substrat an sich viele atlantische Moose ausschließt, und zweitens, weil von manchen im Kalkgebirge verbreiteten Arten (wie *Aplozia riparia*) gerade aus diesem Teile Steiermarks nähere Fundortsangaben nicht vorliegen. Die besonders niederschlagsarmen Judenburger Alpen (nach der Karte von Klein mit nur 900—1000 *mm*!) sind zugleich an atlantischen Arten sehr arm. Außerordentlich weitgehend deckt sich — in ganz Steiermark — die Luvseite vieler Gebirgszüge mit der an atlantischen Elementen reicheren, ihre Leeseite mit der an solchen weitaus ärmeren Seite! So sind im Murgau auf der Südabdachung der Niederen Tauern, auf welcher die Niederschlagsmenge sehr rasch auf 900 bis 800 *mm*, ja sogar darunter, absinkt, atlantische Moose weit spärlicher verbreitet als auf der Nordabdachung derselben im Ennsgaue. (Nach Klein, Wetterkunde, S. 9, erreicht der Regen im obersteirischen Murtale nur mehr 60% der Regenmenge auf der Nordabdachung der

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Niederen Tauern). Manche derselben steigen auch auf letzterer weit höher als auf ersterer an, so *Campylopus Schwarzii*, *Schistostega osmundacea*, *Aplozia riparia* um 600 *m*, *Plagiothecium undulatum* um 350 *m*, *Campylopus fragilis* um 200 *m*. In ganz ähnlicher Weise erweisen sich wieder der Nordwestabfall der Gleinalpe gegen das obersteirische Murtal, der Südabfall der Hochschwabgruppe gegen die Mürz, der Nordwestabfall der Fischbacher Alpen gegen das Mürztal, der kärntnerische Westhang der Koralpe, sämtlich als Leegebiete an Niederschlag und atlantischen Arten weitaus ärmer als die entsprechenden Luvseiten (westliches Mittelsteier, Salzatal, Raabgau, Osthang der Koralpe). Ich möchte auch nicht unerwähnt lassen, daß die quer durch ganz Obersteier (von der Nordwestecke des Murgaues durch den Mur- und Mürzgau bis zur Rax) verlaufende, vielfach gewundene Linie der 1000 *mm*-Isohyete sich im allgemeinen recht gut mit jener Linie deckt, die auf unserer Karte Nr. 1 das nördlich von ihr sich erstreckende, dichtere Vorkommen atlantischer Moose gegen den südlich davon in Obersteier gelegenen Raum, in dem dieselben fast oder völlig fehlen, abgrenzt. Gleichwohl dürfen solche Übereinstimmungen nicht etwa im Sinne einer strengen Gebundenheit bestimmter atlantischer Arten an bestimmte Isohyeten gedeutet werden und darf z. B. dem Hinweise darauf, daß *Daphne laureola* in ganz Steiermark nur von Örtlichkeiten mit mindestens 900 *mm* Niederschlag bekannt ist, keine allzu große Bedeutung beigelegt werden. Denn die Anpassungsbreite nicht nur verschiedener atlantischer Arten, sondern oft auch ein- und derselben Art an verschiedene Niederschlagsmengen ist oft eine sehr bedeutende. Setzt doch auch bei uns (wie vielfach anderwärts) z. B. ein Absinken der Niederschlagsmenge unter 800 *mm* (wie bei Leoben, St. Michael, Kraubath, Seckau, Neumarkt, Hartberg) atlantischen Arten im allgemeinen keineswegs eine Grenze, wie ja auch die ozeanisch veranlagte Buche noch unter solchen Verhältnissen bei uns z. B. bei Leoben, Seckau, Neumarkt auftritt und in der Tschechoslowakei nach Enquist (a. a. O., S. 129/30) sogar noch bei 450 *mm* Niederschlag vorkommt! Ich bin mir auch sehr wohl des berechtigten Einwandes bewußt, daß für das atlantische Florenelement vielleicht weniger die jährliche absolute Niederschlagsmenge, als vielmehr die in der Vegetationszeit fallende von Bedeutung sein dürfte. Der Prozentsatz der in der Vegetationszeit (Frühling, Sommer, Herbst) fallenden Niederschläge liegt aber in allen Gauen Steiermarks zwischen 80—90% der jährlichen Niederschlagsmenge. Er erreicht im Traungebiete 80% (= 1456 *mm*), im Ennsgebiete 84% (= 940 *mm*), im Murgaue 88%

(= 723 *mm*), im Mürzgaue 83% (= 896 *mm*), im Raabgaue 90% (= 759 *mm*), in Mittelsteier 88% (= 828 *mm*). Auch von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, erscheint die Armut des Murgaues an atlantischen Arten allen übrigen Gauen gegenüber verständlich, die Verdichtung derselben im Raabgaue und in Mittelsteier allerdings nur unter Zuhilfenahme der dortigen hohen Luftfeuchtigkeit erklärlich, die Armut des Mürztales aber kaum erklärbar, selbst wenn man berücksichtigt, daß im Mürzgau das Mürztal eine wesentlich geringere Niederschlagsmenge erhält als das Salzatal. Manche Autoren legen auch Gewicht auf die Zahl der Regentage im Jahre. Ihre mittlere Zahl in der Vegetationsperiode beträgt im Ennsgau 124 (Traungebiet 138·1, Ennsgebiet 111·5), im Mürzgau 125·8, im Murgau 97·6, im Raabgau 102, in Mittelsteier 94·5. Diesem Faktor an sich kommt aber sicherlich keine besondere Bedeutung für das Auftreten atlantischer Elemente zu, denn in Mittelsteier z. B. wird die geringere Anzahl der Regentage gegenüber dem Murgau sicherlich reichlich durch den höheren Grad an Luftfeuchtigkeit kompensiert! Gams legt bekanntlich nicht auf die absolute Niederschlagsmenge, sondern auf ihren durch die jeweilige Seehöhe modifizierten Wirkungsgrad Gewicht, wobei nach seiner eigenen Angabe (1931, S. 339) die Wirkung des Regenschattens (= Lee) in Betracht zu ziehen sei. Auf seinen Karten erscheinen aber, falls der Betrag der Seehöhe in Metern jenem der Niederschlagsmenge in Millimetern gleichkommt, die beiderseitigen Abdachungen eines Gebirgszuges als Gebiete gleicher, relativ hoher Kontinentalität. Wie dem auch sei, ich für meinen Teil kann mir jedenfalls eher vorstellen, daß eine an sich bedeutende, absolute Niederschlagsmenge durch einen, wenn auch im Verhältnis zur Seehöhe langsamen Anstieg des Niederschlages weniger beeinträchtigt wird und die Gegenwart atlantischer Elemente eher ermöglicht, als daß umgekehrt eine an sich sehr geringe, absolute Niederschlagsmenge durch einen im Verhältnis zur Seehöhe raschen Anstieg des Niederschlages völlig ausgeglichen werden könnte!

## IV. Atlantische Arten und Bodenbeschaffenheit.

Die Behauptung von Gams (1931, S. 7/8), daß die atlantische Flora an das ausgeglichenste, feuchteste Klima und zugleich an Kalk- und nährstoffarmes Urgestein gebunden sei, bedarf, was letzteren Punkt betrifft, entschieden einer Einschränkung. Auch Kotilainen (1933, S. 68) geht zu weit, wenn er meint, daß

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

unter den atlantischen Arten wohl kaum eine einzige Kalkhalde sei. Daß dies nicht zutrifft, habe ich schon im ersten Teile meiner Arbeit an Beispielen dargetan. Nach Troll (a. a. O., S. 32) soll vor allem bei den atlantischen und subatlantischen Arten die Kalkfeindlichkeit (nach Graebner richtiger die Oligotrophie!) eine große Rolle spielen. Silikatböden sind, nach Troll, im allgemeinen feucht und durch ihren Temperaturgang (geringe Schwankungen) maritim und feuchter Sandstein erfülle die denkbar besten Voraussetzungen für ozeanische Ansprüche, wogegen durchlässiger, warmer Kalk (mit seinen tiefen Wintertemperaturen) ein extrem kontinentales Substrat darstelle. Trotzdem wird aber Kalk von nicht wenigen atlantischen Arten besiedelt und macht der Serpentin (als Silikatgestein) von obiger angenommener Regel eine sehr bemerkenswerte Ausnahme. Ich habe diese bereits im ersten Teile kurz gestreift und möchte sie hier noch auf eine breitere Grundlage stellen. Obwohl ich die Fundstellen fast aller Serpentine (und Magnesite) Steiermarks aus eigener Anschauung kenne, ist mir auf keiner derselben — mit Ausnahme von Kraubath — irgendeine der im ersten Teile angeführten 57 atlantischen Arten begegnet. Negri (a. a. O., S. 36) gibt von 37 atlantischen Arten des von ihm untersuchten Gebietes (Apenninen) nur eine *(Astrocarpus purpurascens)* auf Serpentinunterlage an. Suza (1935) erwähnt als in Mähren vorkommende ± atlantische Arten *Dianthus gratianopolitanus* („westlich") und *Saxifraga decipiens* („nordwestlich"), aber wieder nicht vom Serpentin! Das Vorkommen des vom Gurhofer Serpentin (Niederdonau) meist zitierten „westlichen" *Sedum micranthum* wird von Neumayer (1930, S. 363) bestritten. Es handelt sich dabei höchstens um eine von *Sedum album* schwach abweichende Serpentinform (Kretschmer, a. a. O., S. 178). Anderseits wird *Crataegus oxyacantha* sowohl von Mohelno (Suza!) als von Italien (Val Tiberina, nach Sermolli, 1936, S. 10) von Serpentin angegeben. *Weisia crispata* wird vom Serpentin des Gurhofgrabens genannt (Kretschmer, S. 188). *Asplenium adiantum nigrum* tritt nur sehr selten über Serpentin auf, so in Albanien (Janchen!) und bei Casarza in Italien (Christ), an letztgenannter Örtlichkeit aber auf den von Erde überdeckten Rändern des Serpentinstockes, während *Asplenium cuneifolium* im Serpentingeröll siedelt! Als ungünstiges Substrat für atlantische Elemente dürfte sich Serpentin speziell in dysgeogener Ausbildung (welche die Regel ist!) erweisen, dessen warm-trockener Boden sich dann ähnlich wie Löß verhält, der bekanntlich ebenfalls einer Besiedelung durch atlantische Arten abhold, durch

pontische aber durchaus günstig ist.[1] Wenn Gams in Walliser Balmen trotzdem z. B. auf Löß gelegentlich die atlantische *Gyroweisia tenuis* antraf,[2] so erklärt sich dies daraus, daß dieser Boden feucht und stark beschattet war und in diesem Falle das ± ozeanische Mikroklima die Eigenschaften des Bodens modifizierte, bzw. übertönte und für atlantische Arten geeignet machte. Dasselbe kann natürlich auch bei Serpentinböden eintreten und eugeogener Serpentin dürfte sich atlantischen Elementen gegenüber vielleicht fallweise erheblich weniger ungünstig verhalten als dysgeogener. Daß Basalte und Basalttuffe von atlantischen Arten trotz ihres beträchtlich hohen Nährstoffgehaltes und der basischen Reaktion ihrer Verwitterungsböden gelegentlich besiedelt werden, findet vielleicht darin seine Erklärung, daß diese Böden eine hohe Wasserkapazität besitzen und geringen Temperaturschwankungen unterliegen. Als wirklich azidiphil dürften von atlantischen Arten bei uns außer der Mehrzahl der atlantischen Moose wohl nur *Lycopodium inundatum*, *Pinus uliginosa*, *Rubus nessensis*, *R. Questieri*, *Cytisus scoparius* (in Spanien, Frankreich, Böhmen aber nach Hegi auch auf Kalk!), *Teucrium scorodonia* (?), *Senecio aquaticus*, *Festuca capillata*, *Cladium mariscus*, *Carex repens* zu bezeichnen sein. *Meum athamanticum* ist nach Vierhapper (1924, S. 316) zwar in der Schweiz kalkfliehend, nicht aber bei uns! Kotilainen (a. a. O., S. 68) meint, daß die edaphischen Faktoren, soweit mit losen Bodenarten bedeckte oder felsige Standorte zur Verfügung stünden, im allgemeinen keine Hindernisse für die Verbreitung atlantischer Elemente zu bilden vermöchten. Dem möchte ich entgegenhalten, daß in Steiermark Urgebirgsklammen von atlantischen Moosen nur azidiphile, Kalkklammen nur basiphile Arten beherbergen und speziell in der Kalk- und Urgestein durchziehenden Raabklamm *Dicranum fulvum* und *Schistostega osmundacea* nur im Urgesteinsteile auftreten! Dafür, daß in der nur im Kalk gelegenen Weizklamm gar keine atlantischen Elemente zu finden sind, wohl aber z. B. illyrische, vermag ich derzeit keine Erklärung zu finden, da ja atlantische und illyrische Arten sonst bei uns im gleichen Gebiete sich durchaus nicht gänzlich ausschließen! Das Zurücktreten atlantischer Moose im südöstlichen Mittelsteier und im südlichen Raabgau dagegen dürfte wohl im Einklange mit dem Zurücktreten felsigen Bodens daselbst (an den nach Kotilainen speziell die atlantischen

[1] In Steiermark spielt Löß so gut wie keine Rolle!
[2] Vergl. Morton-Gams, Höhlenpflanzen, 1925, S. 130.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Moose stark gebunden sind) stehen und anderseits der relative Reichtum der Eisenerzer Alpen, z. T. auch noch der Bösensteingruppe an verschiedenen atlantischen Moosen nicht nur durch die dortige, bedeutende Niederschlagsmenge, sondern auch durch den raschen Wechsel kalkreicher und kalkarmer Böden bedingt sein. Bei der Wanderung atlantischer Arten murauf-wärts kann vielleicht der Serpentinstock von Kirchdorf—Gabraun, in noch höherem Maße aber jener von Kraubath lokal die Rolle eines Hindernisses, das allerdings umgangen werden konnte, für bestimmte Arten gespielt haben.

## V. Die Mürztal-Lücke.

Schon im ersten Teile meiner Arbeit wurde erwähnt, daß die auffallende Armut des mittleren Mürztales an atlantischen Arten sich klimatisch nicht begründen läßt. Auch der hier gebrachte Hinweis, daß dieses Gebiet sowohl im Lee der Fischbacher Alpen wie des Hochschwabstockes, liegt, genügt nicht und ebensowenig können edaphische Faktoren dafür verantwortlich gemacht werden. Es hat vielmehr allen Anschein, daß diese Armut durch die mangelhafte botanische Erforschung dieses Gebietes überhaupt mindestens bis zu einem gewissen Grade nur vorgetäuscht wird. Unsere Lücke, die hauptsächlich den Raum von St. Marein bis einschließlich Krieglach umfaßt, erscheint schon auf der Karte von Hayek (1922) als schlecht oder kaum erforschtes Gebiet. Dieser Ansicht hat sich auch Fritsch (1929) angeschlossen. Aus der Literatur und aus Herbarbelegen lassen sich aus dem unteren und mittleren Mürztale (bis gegen Mürzzuschlag) überhaupt nur ganz wenige atlantische Arten feststellen *(Schistostega, Rubus nessensis, Genista pilosa, G sagittalis)*.[1] Obwohl Heimerl in der Umgebung von Krieglach in den Jahren 1926—1928 botanisierte und seine Ergebnisse Fritsch zur Verfügung stellte, enthält auch der von K. Fritsch veröffentlichte darauf bezugnehmende achte Beitrag zur Flora von Steiermark (1929) keine einzige atlantische Art aus der Krieglacher Gegend. Anderseits treten aber bei Krieglach Arten von ozeanischer Tendenz, wie *Fagus* und *Taxus*, schon auf, in deren Gesellschaft man etwa *Crataegus oxycantha* oder *Lysimachia nemorum* mit Recht erwarten könnte. Die Niederschlagsmenge steigt von Bruck (mit 800 *mm*) bis zum Semmering (mit 1000 *mm*) allerdings sehr langsam an, aber immerhin zu höheren Werten, als im Murtale

[1] Die Fundstellen von *Rubus nessensis* und *Genista pilosa* liegen bei Kapfenberg, also im untersten Mürztale!

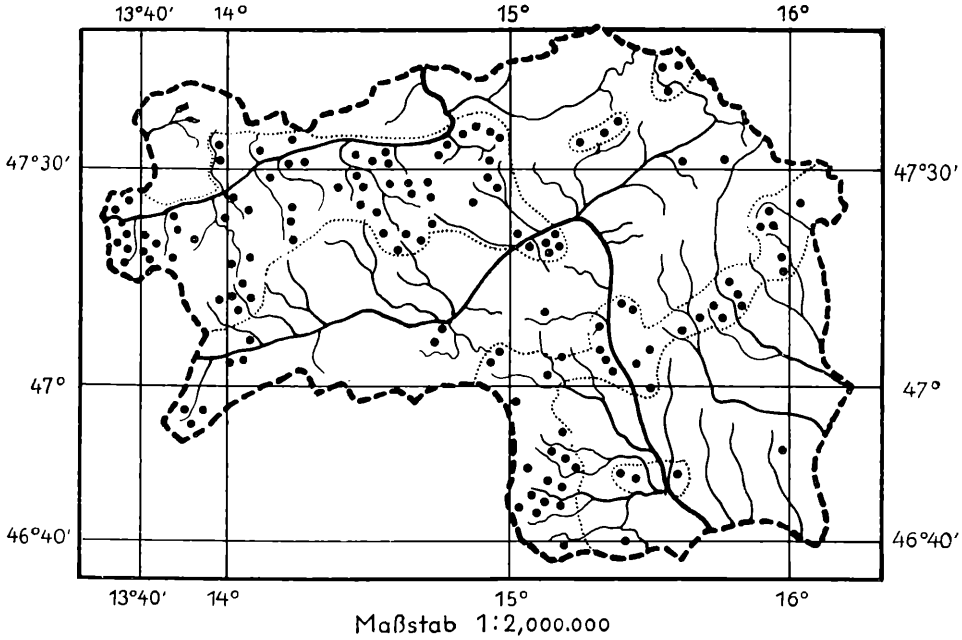
von Bruck aufwärts. Klein (1909) meint freilich, daß das Mürztal wegen seiner wärmeren Winter und kühleren Sommer den „konträren" Gegensatz zum Murgaue bilde, eine Ansicht, der auch ich noch 1924 mich angeschlossen habe, die ich aber heute eher einschränken möchte. Auch Widder führt auf diesen Gegensatz das Fehlen der *Anemone styriaca* im Mürzgaue[1] zurück (Zur Kenntnis der *Anemone styriaca* usw., Feddes Rep., XXXV, S. 78/30) und bemängelt, daß dieser Gegensatz in der Kontinentalitätskarte von Gams (1931) nicht zum Ausdrucke komme. Das ist aber auch gar nicht anders möglich, da diese Karte eben nicht die Verbreitung der thermischen, sondern der hygrischen Kontinentalität zum Ausdrucke bringt. Nach Rosenkranz hat das untere Mürztal eine geringere Ozeanität (von 235) als das oberste (240). Für den kontinentaleren Charakter des unteren Mürztales und seiner Seitengräben scheint mir auch der Umstand zu sprechen, daß im Thörlgraben (zwischen Margaretenhütte und Hansenhütte) bekanntlich *Woodsia ilvensis* vorkommt, wobei freilich lokalklimatische Einflüsse im Spiele zu sein scheinen, da wenig nördlich davon, bei Thörl, bereits wieder atlantische Arten, wie *Genista pilosa* und *Lysimachia nemorum*, auftreten.

## VI. Nachträge.

Der Raabgau und Mittelsteier haben von allen steirischen Gauen die höchsten Jahresmittel und die längste Vegetationszeit. (Relativ warm sind, wie Klein betont, auch der Unterlauf der Mürz, das Murtal von Bruck bis Judenburg, das Ennstal von Admont abwärts, abnorm warm sind Altaussee und die Ramsau.) Beide Umstände sind vielleicht bei der Verdichtung atlantischer Arten im Raabgaue und in Mittelsteier in Rechnung zu setzen, wozu noch in beiden Fällen die Erwägung tritt, daß diese Gebiete niemals vereist waren und daher, soferne sie nicht lokal atlantischen Elementen ein Überdauern der Eiszeit ermöglichten, doch wenigstens postglazial rasch und ausgiebig von diesen besiedelt werden konnten. Im Gegensatze dazu war der Ennsgau von eine starken Vereisung betroffen, die besonders im Traungebiete sehr lange anhielt und das Eindringen atlantischer Elemente (längs der Traun und Enns) gegen das Alpeninnere zunächst verzögern mußte. Dieses Moment mußte aber schließlich gegenüber dem förderlichen relativ ozeanischen Klimacharakter dieser Gebiete zurücktreten. Der Murgau war zwar ebenfalls stark vergletschert,

[1] Sie kommt aber, nach Widders eigener Angabe (a. a. O., S. 57/9), auf der Rettenwand und am Köglschlagkogel bei Kapfenberg sowie bei Thörl vor!

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

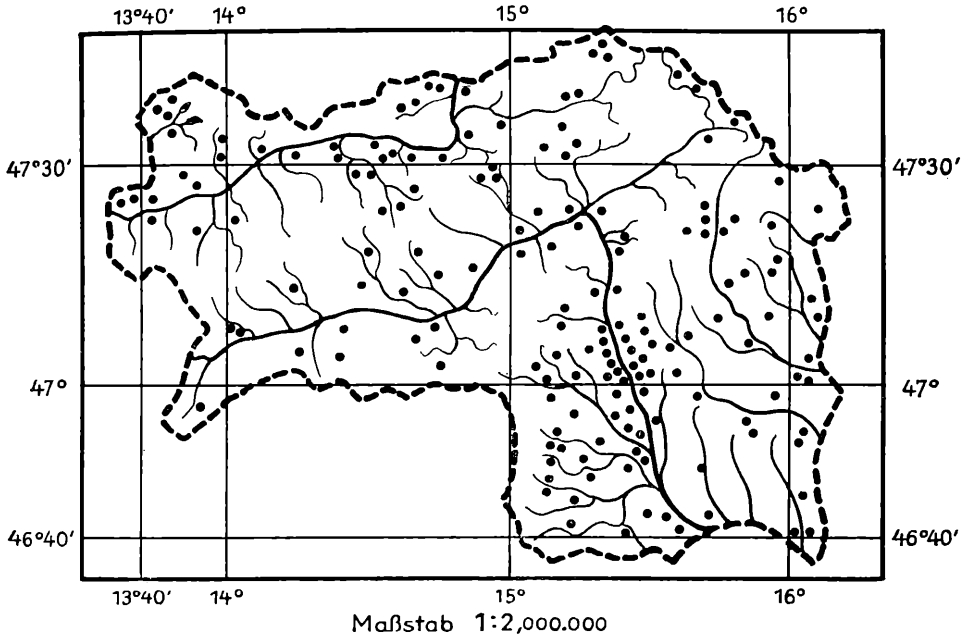



Karte Nr. 1. Die Verbreitung der atlantischen Moose in der Steiermark.

das Murtal von Judenburg abwärts aber eisfrei. Wenn trotzdem dieser Gau an atlantischen Arten sehr arm ist, so kann dies vor allem nur in seiner relativen Kontinentalität begründet sein. Im Mürzgau war nur die Hochschwabgruppe, das Salzatal zwischen Weichselboden und Wildalpen sowie das oberste Mürztal von einer lokalen Vereisung betroffen, das ganze mittlere und untere Mürztal eisfrei. Die mehrfach erwähnte Mürztal-Lücke kann daher auch mit der Eiszeit in keinerlei Zusammenhang gebracht werden!

## VII. Bemerkungen zu den Textkarten.

Karte Nr. 1 bringt die durchaus diffuse Verbreitung der atlantischen Moose, Karte Nr. 2 jene der atlantischen Gefäßpflanzen in der Steiermark mittels der eingezeichneten Punkte (.), welche die ungefähre Lage der Fundstellen angeben, zur Darstellung. Die feinpunktierten Linien (.....) in Karte Nr. 1 grenzen die Gebiete, innerhalb welcher atlantische Moose häufiger (aber keineswegs gleichmäßig verteilt) auftreten, gegen jene, wo sie




Karte Nr. 2. Die Verbreitung der atlantischen Gefäßpflanzen in der Steiermark.

seltener sind oder fehlen (bzw. aus denen sie nicht angegeben werden), ab. Wie ein Vergleich beider Karten mit der Regenkarte der Steiermark von Klein, der Karte der Buchenverbreitung von Tschermak, der hygrischen Kontinentalitätskarte von Gams, der hygrischen Ozeanitätskarte von Rosenkranz, der Karte der botanischen Erforschung der Ostalpen von Hayek, der geologischen Karte der Steiermark von Heritsch erkennen läßt, kann die Verbreitung atlantischer Arten in Steiermark mit sehr verschiedenen Faktoren in Zusammenhang gebracht werden. Man beachte z. B. in Karte Nr. 1, wie weitgehend die Verbreitung atlantischer Moose quer durch den Raabgau und Mittelsteier dem Zuge der pflanzengeographisch bedeutsamen Linie Hartberg—Weiz—Graz—Voitsberg—Stainz—Deutschlandsberg—Schwanberg folgt, die selbst wieder mit der Nord- und Westgrenze der tertiären Grazer Bucht sich deckt, oder wie in Karte Nr. 2 die Lücke östlich der Mur (zwischen 46° 40' und 47° n. Br.) mit dem von Hayek hier als botanisch sehr mangelhaft erforschten Gebiete zusammenfällt.